

点将科技

快讯

2020年第3期
总第四十期



Dianjiangtech Newsletter—
2020

Issue No.3

www.Dianjiangtech.cn



- DJ_Cloud 农田面源污染综合监测系统
- TRU 树木雷达成像实例
- 在青藏高原 植物是这样活下去的
- 风沙收集系统应用
- 点将科技参加广西 2020 年古树名木复壮工作现场会
- 点将科技动态

DJ_Cloud 农田面源污染综合监测系统

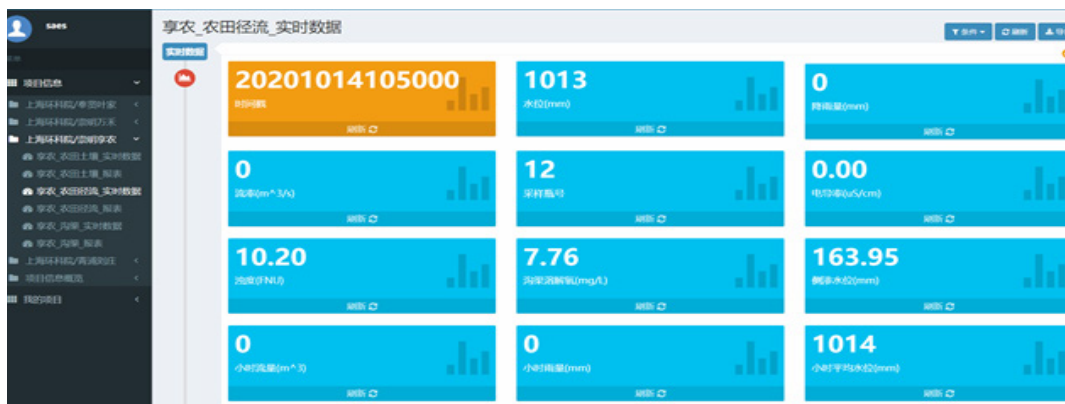


随着我国农业和农村经济的快速发展，化肥、农药、农用化学品投入逐年增加，种植数量和规模不断扩大，与此同时，农业投入品利用率低、废弃物处理滞后，导致农业面源污染问题日益突出。

本系统主要利用先进的农业自动传感器监测系统，结合物联网与 5G 技术，实时掌握农田面源水文与水质信息，分析核心区水量平衡过程，并整合气象、农田土壤含水率等多源信息，构建农田面源污染大数据平台。为掌握了全国农业面源污染状况，形成了常态化、动态化、制度化的长效机制。

● 特点

- 针对降雨或灌溉后产生的农田径流量监测
- 农田径流中的水质指标和泥沙含量的监测
- 化肥农药等农用化学品在农田土壤中的运移监测
- 农田小气候对农田污染的影响
- 测量数据和现场视频远程上传云平台



● 监测系统

● 农田地表径流测量



● 农田沟渠径流



● 降雨量



● 水质采样



● 水质监测



● 泥沙监测



● 土壤水分温度电导率



● 土壤溶液取样



● 土壤测渗监测



● 农田小气候站



● NDVI 植被指数监测



TRU 树木雷达成像实例

检测对象：橡树

树龄：200 年

生长环境：居民区附近

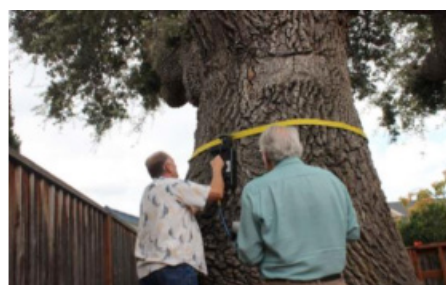
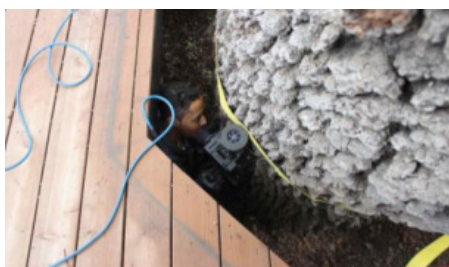
检测截面：4 个

现象：巨大的枝干伸向两栋房子，而且有一些地方已经腐烂，担心这棵树的安全

● 共选择 4 个检测截面

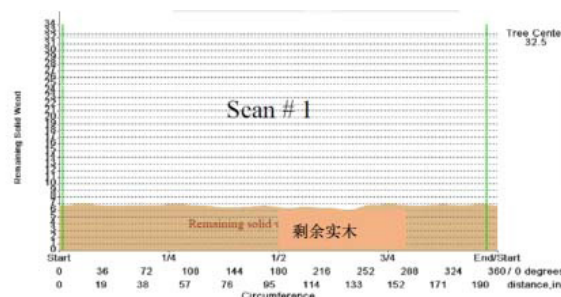
分别位于 75cm、170cm 和 220cm(两个扇形)，分别做好标记。

● 开始扫描 (TRU-900)



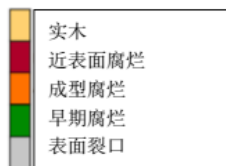
● 结果分析

Scan #1: 离地 0.75cm，直径 162.5cm

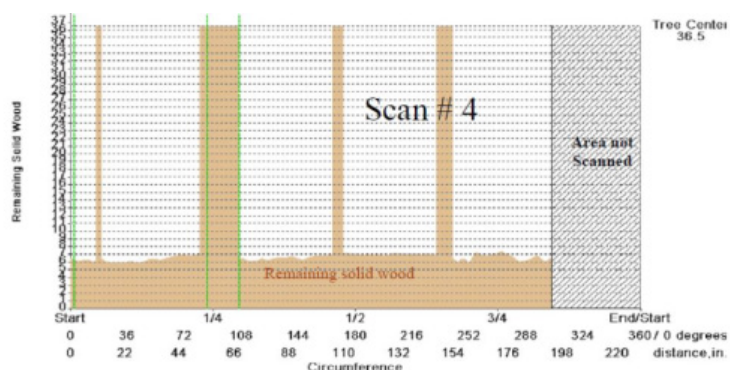


分析结果：离地 0.75m 处的树干截面，整个树干几乎都腐烂了，平均剩余实木大约还有 17.5cm (7 inches)

Scan #4: 离地 220.0cm，直径 182.5cm



* 图中缺口表示扫描时天线不能和树皮良好接触



分析结果：离地 220cm 处的树干截面，整个树干几乎都腐烂了，平均剩余实木大约还有 17.5cm (7 inches)，灰色区域表示雷达天线和树皮不能良好接触，没有检测

判断处理

检测结果表明，该树主干部分空腐严重，危险系数大，用户决定将树砍伐，以确保安全。



胡杨的夜间蒸腾

—来自树干液流、叶片气体交换及显微结构的证据

鱼腾飞¹ 冯起¹ 司建华¹ 张小由¹ 赵春颜¹²

1. 中国科学院西北生态环境资源研究院，中国科学院内陆河流域生态水文重点实验室；2. 中国科学院大学

1 背景

传统植物学气孔调节最优化理论认为：夜间，大部分的 C3 和 C4 植物都会因无法通过光合作用获取 CO₂ 而关闭气孔，因此在夜间不会发生蒸腾作用。但是，大量观测表明一些植物夜间气孔并不是完全关闭的。夜间蒸腾在各种物种和环境中的普遍存在的，且其主要与水汽压差和土壤水分有效性呈显著正相关。这意味着生长于气候干旱（高水汽压差）、水分充足（高土壤水分有效性）条件下的荒漠河岸植物可能存在夜间蒸腾。

目标

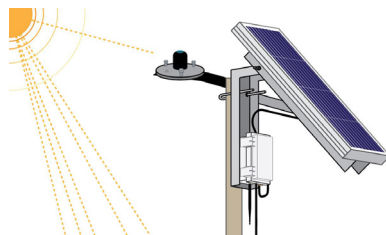
- 1、本研究以黑河下游荒漠河岸建群种胡杨为研究对象，拟从木质部液流、叶片气体交换参数测定和水势、水分等多手段证实胡杨夜间蒸腾的存在。
- 2、如果夜间蒸腾发生必然引起木质部液流的变化，因此可通过测定木质部液流速率判断夜间蒸腾是否发生。

2 方法

该实验进行的时间主要在 2015 年夏季 6-9 月之间完成。本试验依托中国科学院旱区寒区环境与工程研究所阿拉善荒漠生态水文试验研究站。研究区位于黑河下游额济纳胡杨林自然保护区。该区气候极端干旱。这与全球气候变化趋势是一致的。因此，研究区水汽压差应该是增加的，尤其是夜间，这极可能引起夜间蒸腾的发生。主要工作：

环境因子测量

在试验区内安装自动气象站一套用于环境因子连续观测，主要观测指标包括：光量子通量密度 (PAR, mmol/(m²·s)，QS2, ICT)、空气温湿度等。



径向生长变化测定

在阿拉善选择 4 棵幼树（树龄为 8 年）采用直径测定仪 (DD-L, Ecomatik, Munich, Germany) 测定径向生长变化 (Rd, μm)



茎流测量

选取人为影响小、个体大小基本一致，冠形匀称，无偏冠及严重枯枝现象的胡杨标准木 2 株作为试验对象，采用热比率法 (Heat Ratio Method) 测定木质部液流速率 (Vs, cm/h)，安装位置为树干木质部北向胸径 1.3 m 处，由于胡杨为国家二级保护物种，其“真实零值 (True Zero)”取夜间水汽压差接近于 0kPa 时的液流速率，约为 4 cm/h。



水势测量

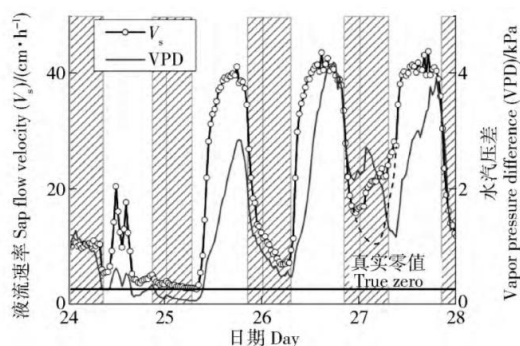
同时在液流仪上、下各 50 cm 处安装茎干水势仪 (PSY1, ICT International Pty Ltd. Australia) 测定其木质部水势 (Ψ_s , MPa)。



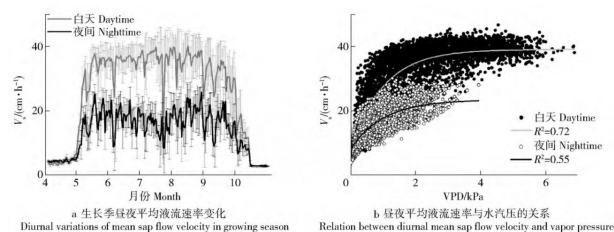
叶片气体交换测量

采用 Li-6400XT (Nebraska, USA) 测定叶片气孔导度 (g_s , $\text{mmol H}_2\text{O} / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$)、蒸腾速率 (T_r , $\text{mmol H}_2\text{O} / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$) 等叶片气体交换参数。测定日期为 2014 年 8-9 月期间，测定频率为 2 h。

3、结果



胡杨树干液流速率 (V) 和水汽压差 (VPD) 日变化存在明显的昼夜节律性，其变化趋势与水汽压差变化基本一致，夜间，液流速率不为 0。



由图可见，白天和夜间变化趋势一致，展叶期之前 (5 月 4 日) 和落叶期之后 (10 月 15 日) 白天和夜间液流速率无显著差异，在此期间，液流速率白天平均为 $(31.3 \pm 9.7) \text{ cm/h}$ ，夜间平均为 $(16.5 \pm 5.0) \text{ cm/h}$ ，后者约为前者的 53%。无论是白天还是夜间，液流速率随着水汽压差的增加呈先增加后稳定的趋势，两者的关系符合对数函数，决定系数 (R^2) 白天大于夜间。但是，无论是白天还是夜间，木质部液流速率与风速无关。

4、结论

1、采用木质部液流、叶片气体交换及显微结构观测首次证实胡杨存在夜间蒸腾。

2、胡杨夜间叶片气孔处于不完全关闭状态，气孔导度和蒸腾速率均不为 0，且分别占白天的 26% 和 17%；平均液流速率白天为 31.3 cm/h ，夜间为 16.5 cm/h ，夜间约为白天的 53%，无论是白天还是夜间，液流速率水汽压差均呈显著的对数关系，水汽压差可以解释 55% 的夜间液流变化，说明夜间液流由蒸腾和组织补水两部分组成。

3、午夜后夜间液流的突然增加是组织补水而非夜间蒸腾，即夜间蒸腾主要发生在日落后至午夜，这表明夜间蒸腾能够促进组织补水以有效缓解植物水分亏缺。

土壤蒸渗监测系统

系统介绍

水量平衡和蒸散发的合理评估是水文循环中的一个重要环节，蒸渗测量系统是评估水在土壤中的利用；水在同一位置的存储、转移等的一个全新工具，该微型土壤蒸渗测量系统用于研究水量平衡等相关参数。

蒸渗监测系统是农林及其他环境科学中研究水分平衡的重要工具，它的特点是能够量化测量裸地的实际蒸散量，以及覆盖有植被的土地的实际蒸散量。其中，称重式蒸渗仪可以连续监测土柱重量，从而得到任意时间段内土柱中含水量变化的详细信息。结合降雨量及相关测量数据可确定蒸散量。蒸渗仪可用于模拟土壤 - 大气 - 植物之间的自然关系，并且能够反应出实验室研究和田间实验之间的关系。

研究领域

水分特征曲线研究、生态恢复、小型模拟试验、土壤水的流动性、土壤中物质的迁移、土壤的吸附作用及缓冲性、水平衡分析、渗滤液分析、地下水补给分析、物质运移、物质转化研究、耕作方法研究、气候研究、能量平衡研究、模拟试验校正、水通量研究，地下水补给模拟研究，渗滤物的确定等。



使用案例

案例 1：中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所



此蒸渗监测系统组成：地下室，蒸渗仪容器，称重单元，抽水系统，数据记录仪，一系列的土壤水分、温度、水势传感器。

地下室用来安装整个测量系统，占地面积 14 平方米，蒸渗桶直径 1.6 米，高度 1.2 米，最大填充土量 2.5 方，适用于填充土和原状土。土壤温度传感器精度达到 0.1℃，土壤水分传感器测量精度达到 1%，水势传感器精度达到 10kPA，称重单元精度达到 0.3%，最大称重量为 6000kg，本次最后总共填充土壤将近 4000kg。传感器反应迅速，高分辨率的模拟电压输出信号并且可以连续监测。系统中的数据采集器 CR1000 反应灵敏，精度 0~+40℃时 ±（读数 0.06%+ 漂移），采样频率可以达到 100HZ，主板可以接入 16 个单端或者 8 个差分、2 个脉冲、8 个 I/O 口，扩展板可以接入 64 个单端或者 32 个差分，完全满足用户后期需要再添加传感器的需求。

案例 2：中国科学院亚热带农业生态研究所

此套蒸渗系统共有 5 个蒸渗观测桶，使用双层桶布局方案，能够快速部署安装；使用高精度称重传感器作为重量变化检测元件。该研究所利用这套设备，主要用来研究农作物生长量与降雨量之间的关系，开展农作物需水量及蒸腾蒸发规律实验研究，以及农作物受旱、受渍、积水实验及优化灌溉制度的实验研究等方面问题。

案例 3：中国林业科学研究院资源昆虫研究所

Q-BOX 土壤呼吸测量系统

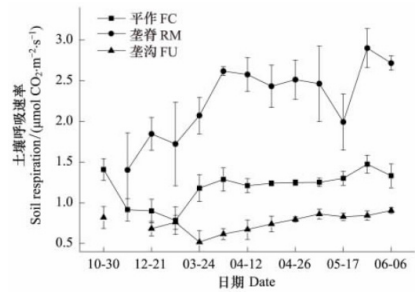
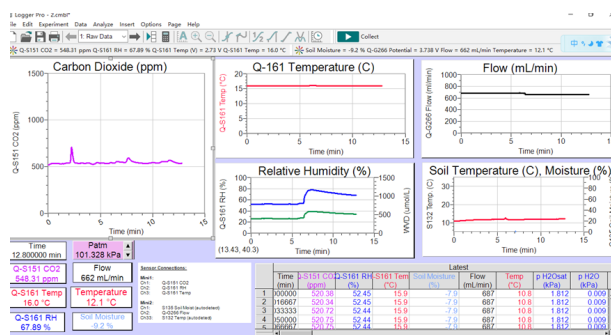
土壤呼吸时比较复杂的生物化学过程，不仅受到气温、土壤温度、湿度、有机质、太阳辐射、大气压强等非生物因子的影响，而且还受到植被、土壤动物、土壤微生物等生物因素以及土地利用方式、环境污染和不合理施肥等认为因素的综合影响。

利用 Q-BOX SR1LP 土壤呼吸作用测量系统在样地进行不同测量点的测量，然后在设置的时间段取平均值作为该时间段的呼吸值。土壤呼吸室测量时直接放置在地表即可，或埋入土壤中（需要选购带盖土壤呼吸室）。呼吸室内的空气通过交流气泵传到红外二氧化碳分析仪进行分析；具有容易携带和使用方便等特点。利用仪器提供的由呼吸值转换为呼吸速率的公式对数据进行处理，获得每个采样点的土壤呼吸速率。



Q-BOX SR1LP 土壤呼吸可以用于原位土壤呼吸测量、发酵研究，细菌呼吸研究。

兰州大学引进的此套土壤呼吸作用测量系统，点将科技技术工程师在实验室室内协助用户进行了土壤呼吸速率的测定和相关专业知识的培训讲解，最终通过了用户的验收。



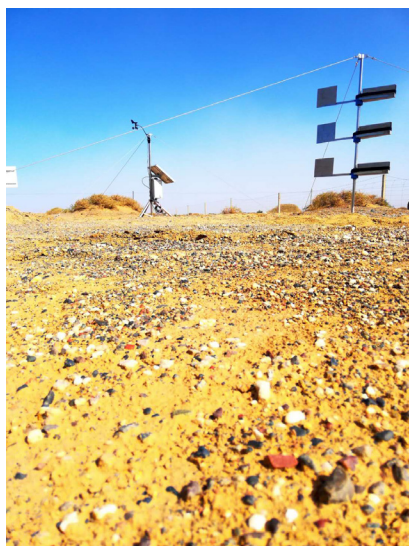
DJ 风蚀风沙收集系统

DJ-JS01 风沙收集器主要是用于收集空气中沙尘的设备。当空气流过风沙收集器时，空气中的沙粒留在了采样托盘盒内。风沙收集器坚固、可靠、可在严苛的沙漠化环境中可靠运行，是适合于偏远的野外使用的采样器。



集沙盒分三层排列（上图为定制款）；内含特制轴承，转动灵敏度高；每层布局一套风沙收集盒组件；集沙盒材质为 304 优质不锈钢；特殊设计的拉拔式集沙盒，便于安装、采集沙样；超过三层，可选配风缆绳加固。支架有定制款底座，方便安装。可订制多层。

用户通过我们的风沙收集器可以监测公路边缘上的基座抗击风沙风蚀的强度大小，并且我司配置了远程传输，解决去野外采集数据的麻烦。可预留通道，到后期用户还可以根据自己的实验研究增加其他不同类型的传感器。



此设备仪器安装在极旱荒漠区路用材料耐久性研究基地；该项目依托甘肃省科学技术厅重点研发计划，目前已经建设成为亚洲最大，具有公路工程行业全要素，全寿命特点的公路基础设施长期性能观测研究基地。未来将立足甘肃、辐射周边，为极旱荒漠环境下工程结构安全，设计标准完善，养护科学决策等提供全方位的支撑，为企业与科研院所，高等院校协同创新工作提供孵化基地。

点将科技参加广西 2020 年古树名木复壮工作现场会

2020 年 9 月，广西壮族自治区 2020 年古树名木复壮现场会暨技术培训会在玉林市隆重召开。自治区林业局二级巡视员黄周玲，自治区林业局处室站及各市、县林业局主管部门相关负责人约 200 人参加了会议，就古树名木检测、复壮等主题内容进行了培训。



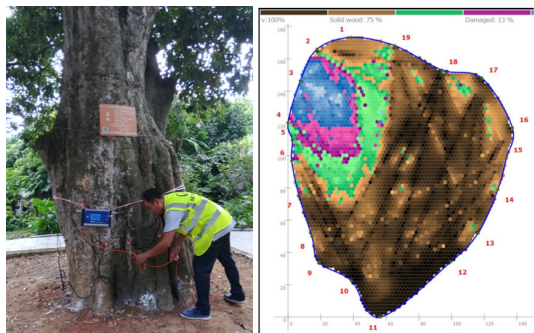
本次培训会由广西壮族自治区林业科学研究院主办，相关领导在会上对下一阶段的工作重点做了部署，强调在普查工作全面完成后，要迅速把重心转移到古树名木的保护中来，完成健康检测工作，针对性的开展抢救保护，研究复壮的主要措施，强化日常养护管理，运用好检测技术、广西古树名木管理系统等。



点将科技受邀参会，并在北流市古树名木保护现场展示了古树名木健康检测领域的前沿技术，包括应力波树干断层画像诊断技术、TRU 树木雷达根系分布检测技术等古树安全性检测解决方案，引起与会专家广泛关注。

应力波断层画像诊断技术：

用于检测因虫害或自然衰退导致的树木木质腐烂；不受树种、树龄、胸径、树干外形、高度、生长环境的限制，图形化呈现截面木质真实情况，如下是复壮现场的检测结果，获得现场专家们的一致认可。



TRU 树木雷达根系检测技术：

可进行地下根系无侵入式扫描，检测树根的数量、分布密度、深度，经过多圈的地面扫描，可以分析树根的分布范围以及整棵树的根系分布密度图；根系的数据在古树名木保护领域意义重大，涉及到古树立地安全、施肥复壮、树池建立、挖掘移植、硬化铺路等很多方面。



地点：甘肃•定西
服务项目：土壤水分温度监测站



地点：内蒙古•额尔古纳
服务项目：多光谱成像系统

心系点滴，致力将来！

上海大区 | Shanghai Branch

地址 /Add: 上海松江车墩柳亭路 188 弄财富兴园 42 号楼 (201611)

电话 /Tel: 021-37620451

邮箱 /Email: Shanghai@Dianjiangtech.com

北京大区 | Beijing Branch

地址 /Add: 北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 C 座 4 单元 11F (100086)

电话 /Tel: 010-58733448

邮箱 /Email: Beijing@Dianjiangtech.com

合肥大区 Hefei Branch

地址 /Add: 安徽省合肥市瑶海区新蚌埠路 39 号板桥里二楼 210 室 (230012)

电话 /Tel: 0551-63656691

邮箱 /Email: Hefei@Dianjiangtech.com

昆明大区 | Kunming Branch

地址 /Add: 云南省昆明市五华区滇缅大道 2411 号金泰国际 9 栋 1001 室 (650106)

电话 /Tel: 0871- 65895725

邮箱 /Email: Kunming@Dianjiangtech.com

西安大区 | Xian Branch

地址 /Add: 陕西省西安市未央区未央路 33 号未央印象城 2 号楼 2804 室 (710016)

电话 /Tel: 029-89372011

邮箱 /Email: Xian@Dianjiangtech.com



点将科技微博



点将科技微信